A IMPORTÂNCIA DA DINÂMICA E RESISTÊNCIA BACTERIANA, MECANISMOS E APLICAÇÕES PARA SAÚDE ÚNICA: REVISÃO DE LITERATURA

Altair Doniseti de Oliveira 1

Maria Andreza Santos de Moraes 2

Matheus Felipe Coimbra de Miranda 3

Lucas Eterno Francisco Oliveira 4

Vitória Menezes Oliveira 5

João Paulo Figueiredo 6

Luiz Gustavo de Lima Souza 7

Altair Doniseti de Oliveira 8

Maria Andreza Santos de Moraes 9

Camilla Natacha Correia Cordeiro 10

Maria Eduarda Oliveira Ramos 11

Ana Clara Silva Ribeiro 12

Ana Flávia Lima Duque 13

Vânia de Cássia Souza da Silva 14

José Fábio de Miranda 15

1-Medicina Veterinária, Graduando, Sociedade Educacional de Santa Catarina- Unisociesc-SC, [altairdoniseti@gmail.com](C:\\Users\\admin\\Desktop\\PRONTINHOS\\altairdoniseti@gmail.com)

2-Medicina Veterinária, Graduanda, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais PUC-MG, [maria.andreza@sga.pucminas.br](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\maria.andreza@sga.pucminas.br)

3 –Medicina, Graduado, Centro universitário Alfredo Nasser Unifan-GO, [coimbram936@gmail.com](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\coimbram936@gmail.com)

4-Medicina Veterinária, Graduando, Universidade Estadual de Goiás- UEG, [lucaseterno26@aluno.ueg.br](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\lucaseterno26@aluno.ueg.br)

5- Medicina Veterinária, Graduanda , Universidade Estadual de Goiás- UEG, [vitória.04@aluno.ueg.br](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\vitória.04@aluno.ueg.br)

6-Medicina Veterinária, Graduado, Universidade Nove de Julho-UNINOVE- SP, [figueiredo.joaopaulo@yahoo.com.br](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\figueiredo.joaopaulo@yahoo.com.br)

7- Medicina Veterinária, Graduado, Unifavip Wyden- PE, [gustavo7476@hotmail.com](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\gustavo7476@hotmail.com)

8-Medicina Veterinária, Graduando, Sociedade Educacional de Santa Catarina, Unisociesc-SC, [altairdoniseti@gmail.com](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\altairdoniseti@gmail.com)

9-Medicina Veterinária, Graduanda, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais PUC-MG, [maria.andreza@sga.pucminas.br](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\maria.andreza@sga.pucminas.br)

10-Medicina Veterinária, Graduada, Centro Universitário UniFavip-UNIFAVIP-PE, [natachaccordeiro@gmail.com](C:\\Users\\admin\\Desktop\\PRONTINHOS\\natachaccordeiro@gmail.com)

11-Medicina,Graduanda, UNMDP Escuela Superior de Medicina- Buenos Aires- BSA, [drmadu.med@gmail.com](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\drmadu.med@gmail.com)

12- Biomedicina, Graduanda, União de Negocios Administrativos , UNA, [anaclararibeiro1608@gmail.com](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\anaclararibeiro1608@gmail.com)

13-Medicina Veterinária, Graduanda, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais PUC-MINAS, [anaflavialduque@gmail.com](C:\\Users\\admin\\Desktop\\PRONTINHOS\\anaflavialduque@gmail.com)

14-Odontologia, Especialista, Universidade Federal do Pará – UFPA, [vania.odontologa1979@gmail.com](file:///C:\Users\admin\Desktop\PRONTINHOS\vania.odontologa1979@gmail.com)

15-Enfermagem, Mestrando, Universidad Europea del Atlántico –Uneatlantico, [fisico.fabiomiranda@gmail.com](C:\\Users\\admin\\Desktop\\PRONTINHOS\\fisico.fabiomiranda@gmail.com)

# RESUMO

**Introdução:** Os antibióticos, são resultados de significativos avanços tecnológicos que tem reduzido a taxa de mortalidade por infecções bacterianas. Com o avançar dos anos, em virtude da negligência e falta de informalização social, sua administração evoluiu de maneira exabundante, favorecendo a criação de novas cepas pelas bactérias, o que lhes garantem resistência a tais fármacos. **Objetivo:** Para isso, o seguinte trabalho tem o intuito de apresentar, de maneira mais compreensível, a dinâmica dos mecanimos de resistência bacteriana e sua relação com a saúde única. **Metodologia:** Esta pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica, utilizando bancos de dados acadêmicos renomados como Scopus, PubMed, Scielo e o Portal de Periódicos da CAPES para a coleta de dados. A estratégia de busca empregada utilizou uma série de descritores específicos para filtrar as publicações mais relevantes ao tema. Os descritores selecionados foram: "resistência bacteriana", "mecanismos de resistência", "antimicrobianos", "saúde única", "genes de resistência" e "disseminação de resistência". **Resultados e Discussão:** A resistência pode ser garantida por meio de dois fenômenos: resistência natural e resistência adquirida. A resistência natural decorre de um processo espontâneo relacionado à mutação genética. E a resistência adquirida está relacionada com o uso indevido dos antimicrobianos. A resistência antimicrobiana tem sido um fator de forte impacto tanto na medicina veterinária quanto para saúde única, uma vez que os microrganismos que estão associados à formação de doenças conhecidas como antropozoonoses, isto é, envolve um ciclo infeccioso entre animais e humanos, um fato que favorece a disseminação de determinadas cepas resistêntes e torna difícil a busca por um tratamento. Em razão, da ausência de conhecimento sobre o uso desse tipo de medicamento, de informações médicas veterinárias sobre os efeitos adversos que podem ser causados e pela negligenciação no uso do fármaco. **Considerações Finais:** Portanto é imprescindível, que a população esteja ciente de todos estes efeitos negativos e procure sempre ajuda de um médico veterinário para o receitamento dos medicamentos de modo correto, assim como também devem seguir todas as orientações recomendadas.

**Palavras- chave**: Saúde coletiva; microrganismos; mecanismo de ação; resistência bacteriana; antimicrobianos.

# INTRODUÇÃO

A resistência bacteriana um fenômeno no qual as bactérias adquirem a capacidade de resistir à ação dos antibióticos, seja por meio de mecanismos naturais inerentes ou de adaptações celulares ocorridas ao longo da evolução das espécies. Este fenômeno tem se tornado uma séria ameaça à saúde pública global devido à crescente ineficácia desses medicamentos (GLADWIN e TRATTLER, 2010).

A resistência antimicrobiana é caracterizada por sua natureza multifatorial, podendo originar-se tanto de mutações genéticas quanto pelo uso inadequado de fármacos na agropecuária, na produção de alimentos e na utilização em ambientes e cuidado em saúde humana e animal.

As infecções bacterianas, particularmente em ambientes nosocomiais, são indicativas das condições socioeconômicas, da infraestrutura de saneamento e do nível educacional de uma nação. Os agentes bacterianos mais frequentemente associados às infecções hospitalares incluem *Escherichia coli, Salmonella spp., Aeromonas spp., Enterococcus spp., Staphylococcus spp., Klebsiella spp., Pseudomonas aeruginosa* e *Bacillus cereus*. Essas espécies demonstram notável plasticidade adaptativa e figuram entre os principais patógenos implicados na gênese da resistência antimicrobiana. Tais microrganismos apresentam elevada taxa de replicação, destacada capacidade mutacional e competência para promover a transferência horizontal de material genético, seja entre cepas intraespecíficas ou interespécies (ANDRADE *et al.,* 2008).

Um dos principais fatores que exacerbam a questão do uso inadequado é o manejo impróprio dos medicamentos por parte da população. Este problema é frequentemente atribuído ao alto custo dos exames, à falta de acompanhamento médico adequado e à deficiência nos sistemas de informação de saúde, que culminam no uso indevido de antibióticos e, consequentemente, em prescrições médicas equivocadas e desnecessárias, especialmente em casos de diagnósticos incertos (PIRES, 2015).

Os antibióticos são considerados um dos mais significativos avanços da humanidade, tendo reduzido drasticamente a taxa de mortalidade de milhões de pessoas. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as infecções bacterianas são responsáveis por 25% das mortes em todo o mundo, sendo que 45% dessas ocorrem em países menos desenvolvidos (WANNAMACHER, 2004).

A compreensão dos mecanismos bioquímicos e genômicos subjacentes à resistência bacteriana é crucial para elucidar como os microrganismos podem adquirir essa característica adaptativa. Embora tais mecanismos variem entre os diferentes patógenos, a resistência bacteriana é atribuída a fatores fundamentais, como: a inativação do agente antimicrobiano através de alterações químicas promovidas por enzimas bacterianas; a modificação estrutural do sítio-alvo, resultando na perda de afinidade pelo antibiótico (LAMBERT, 2005).

Alterações na funcionalidade das bombas de e fluxo e na permeabilidade da membrana externa, levando à redução da concentração intracelular do fármaco sem alteração de sua estrutura química; e a evasão enzimática do alvo, na qual determinadas bactérias tornam-se refratárias a antibióticos específicos por conseguirem evitar a ação de enzimas inibidoras, neutralizando assim a eficácia de compostos cujo mecanismo de ação depende dessa interação (GUIMARÃES *et al.,* 2010).

No entanto, o uso desses medicamentos tem sido frequentemente negligenciado. Mais de 50% dos antibióticos têm sido utilizados sem a devida prescrição médica, e aproximadamente dois terços desses fármacos são empregados de forma imprópria (WANNAMACHER, 2004). Na medicina veterinária, entre 40% e 80% das prescrições são consideradas desnecessárias ou questionáveis (BEOVIC, 2006).

Em 1999, países europeus começaram a legislar sobre o uso de antimicrobianos, no intuito de amenizar a situação. Porém apenas em 2004 que veio ser aplicado à medicina veterinária (SILVA e LINCOPAN, 2012). Entretanto, esses medicamentos ainda trazem preocupações com relação aos riscos de infecções e mortes tanto para animais quanto para humanos (BRASIL, 2014).

Considerando os fatos mencionados e seu impacto no conceito de Saúde Única, esta revisão visa elucidar a grave situação que o avanço da resistência bacteriana pode ocasionar, destacando a necessidade de medidas integradas e conscientes para mitigar essa ameaça crescente. A análise procura, portanto, contribuir para uma compreensão mais aprofundada da problemática e fomentar a adoção de práticas mais sustentáveis e eficazes no uso de antimicrobianos (BAPTISTA, 2013).

# MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica, utilizando bancos de dados acadêmicos renomados como Scopus, PubMed, Scielo e o Portal de Periódicos da CAPES para a coleta de dados. A estratégia de busca empregada utilizou uma série de descritores específicos para filtrar as publicações mais relevantes ao tema. Os descritores selecionados foram: "resistência bacteriana", "mecanismos de resistência", "antimicrobianos", "saúde única", "genes de resistência" e "disseminação de resistência".

Critérios de inclusão foram estabelecidos para assegurar a relevância e a qualidade das fontes selecionadas. Foram incluídos na análise artigos publicados entre 2000 e 2024, proporcionando uma perspectiva ampla e atual dos estudos sobre a evolução e disseminação de resistência dentro do contexto da Saúde Única.

A seleção dos artigos baseou-se em abranger uma diversidade de aspectos panorâmicos. Priorizou-se estudos focados especificamente na interação entre o uso de antibióticos e o desenvolvimento de resistência em diferentes setores (saúde humana, veterinária e dos ecossistemas) e seu impacto na saúde pública global.

# 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mecanismos de resistência bacteriana podem ser classificados em duas categorias principais: resistência natural e resistência adquirida. A resistência natural é definida por processos metabólicos inatos ao microrganismo que conferem proteção contra determinados fármacos, ou por características celulares que evoluíram ao longo do tempo (SFACIOTE *et al.,* 2020).

Em contraste, a resistência adquirida emerge de mutações genéticas específicas frente a antimicrobianos ou pela aquisição de material genético externo que contém genes específicos responsáveis pela resistência. Frequentemente, esses microrganismos podem acumular múltiplos genes de resistência, resultando em uma resistência múltipla a diversos tipos de antimicrobianos (UMBER *et al.,* 2009).

A primeira descrição de resistência bacteriana foi registrada logo após a introdução da penicilina, quando foram identificadas bactérias capazes de produzir penicilinase, uma enzima beta-lactamase que degrada o antibiótico, tornando-o ineficaz mesmo em altas dosagens (MARTINS *et al.,* 2020).

Já na década de 1970, começaram a surgir relatórios sobre casos de resistência bacteriana na medicina veterinária, particularmente em animais de estimação. Esses animais podem atuar como reservatórios de agentes bacterianos, compartilhando-os com seus tutores e outros animais, o que amplia o risco de transmissão de bactérias resistentes (MEIRA e VIEIRA, 2024). Esta interação entre humanos e animais de estimação destaca a importância do conceito de Saúde Única, que enfatiza a interconexão entre a saúde humana, animal e ambiental.

O genoma bacteriano é notavelmente dinâmico, com suas funções essenciais geralmente codificadas por um único cromossomo e funções não essenciais, como defesa contra drogas e transferência gênica, frequentemente associadas a recombinações genéticas. Essas últimas são cruciais para a resistência bacteriana, que pode ser garantida tanto por mutações cromossômicas quanto pela aquisição de material genético exógeno, ou seja, de bactérias previamente sensibilizadas (NEPOMUCENO, 2022).

As mutações são eventos raros e aleatórios, que ocorrem quando um fármaco seleciona células mutantes, promovendo sua proliferação, um mecanismo frequentemente observado em tratamentos prolongados (BUSH, 2010).

A aquisição de material genético pode acontecer por transformação, como detalhado por Pereira *et al.* (2012), quando uma bactéria capta genes livres de outras que foram sensibilizadas, ou por transdução, processo no qual o material genético é incorporado por um bacteriófago, como explicado por Goren *et al.* (2010).

Outra forma preocupante de transferência de material genético é a conjugação, que envolve o uso do pili sexual para contato direto entre a bactéria doadora e a receptora, possibilitando a transferência de genes de várias bactérias, o que pode resultar em multirresistência, isto é, resistência a múltiplos antibióticos (ROSSI, 2011).

O mecanismo de resistência envolve modificações estruturais e bioquímicas, alterando a permeabilidade da membrana bacteriana, impedindo a ligação da propriedade do fármaco, uma vez que os sítios de ligação apropriados foram eliminados (BLAIR, 2015).

Também podem realizar síntese de proteínas inativadoras que degradam os fármacos, como exemplo, a ação das beta-lactamaes contra a penicilina (JARVIS, 2004).

A resistência pode ser categorizada em três formas principais. A primeira é a redução da permeabilidade da membrana, onde a penetração do fármaco é minimizada pela diminuição dos canais de porina e aumento da atividade das bombas de efluxo. Essas bombas, hiperexpressivas devido a mutações genéticas adquiridas pela resistência, são responsáveis por expulsar o medicamento da célula, diminuindo sua eficácia (GLADWIN e TRATTLER, 2010).

A segunda forma de resistência envolve alterações no sítio alvo dos antibióticos. As bactérias podem modificar geneticamente seu próprio local de ação durante o processo de transcrição do DNA, reduzindo a afinidade do fármaco e impedindo sua ligação, o que diminui o efeito do tratamento. Além disso, algumas bactérias produzem enzimas que se ligam aos sítios de ação e bloqueiam a interação do antibiótico com seu alvo, impedindo a ação do fármaco (BAPTISTA *et al*., 2013).

A terceira forma de resistência ocorre quando as bactérias são capazes de modificar ou destruir diretamente o antibiótico através de enzimas. As beta-lactamases, por exemplo, degradam o anel beta-lactâmico dos antibióticos, enquanto outras enzimas como penicilinases, cefalosporinases, cefamicinases, ESBLs e carbapenemases catalisam a hidrólise das moléculas dessas drogas. Há também enzimas que transferem grupos químicos para as moléculas do antibiótico, inativando suas propriedades químicas e anulando seu efeito nocivo às bactérias (LEE *et al.,* 2017).

Na veterinária, a administração incorreta de fármacos, resultante da negligência médica e do desconhecimento público, é uma preocupação crescente. Esta prática é agravada pelo uso elevado e indiscriminado de antimicrobianos em animais de produção, o que pode levar à ineficácia dos tratamentos e à contaminação do mercado consumidor, causando também prejuízos econômicos significativos (PEREIRA *et al*., 2019).

Além disso, a problemática se estende aos animais domésticos, com incidências crescentes em ambientes hospitalares (ARIAS *et al*.).

Autoridades sanitárias, como a OMS e a OIE, enfatizam a importância do monitoramento e da busca por alternativas para diminuir essas incidências, promovendo campanhas para o uso racional de antimicrobianos. Essas diretrizes incluem prescrição exclusiva por veterinários e o uso restrito dos fármacos à necessidade comprovada, acompanhando sempre boas práticas de manejo e vacinação (MAPA, 2024). Adicionalmente, testes de suscetibilidade antimicrobiana são essenciais para evitar resistência e garantir a eficácia dos tratamentos (ANVISA, 2023).

# CONCLUSÃO

Dado os seguintes fatos relatados que elucidam as enfermidades causadas pela resistência microbiana no contexto de saúde única, deve ser considerado os impactos negativos provocados tanto na medicina veterinária quanto na sociedade. É válido pensar em alternativas que envolvam tanto a proibição do uso de antimicrobianos sem a prescrição médica quando a divulgação de informações. A fim de diminuir a ineficácia de fármacos e contribuir para o salvamento de vidas.

# REFERÊNCIAS

ANDRADE, CR; FILHO, ARG; COSTA, ACM; DE OLIVEIRA, TA; CARNEIRO, LC; AVELINO, MAG Identificação de Bactérias Causadoras de Infecção Hospitalar Utilizando Fenotipagem Clássica / Identificação de Bactérias Infecciosas Hospitalares **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, *[S. l.]*, v. 6, pág. 54446–54463, 2021. Disponível em: [https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/30679.](https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/30679.%20) Acesso em: 20 de novembro. 2024.

ANDRADE, L. N.; DARINI, A. L.C. **Mecanismos de resistência bacteriana aos antibióticos.** Curso Básico de Antimicrobianos Divisão de MI – CM – FMRP- USP. Disponível em: file:///C:/Users/studio%20jo%C3%A3o%20alfredo/Downloads/3.%20Mecanismos%20 de%20resist%C3%AAncia.pdf. Acesso em: 10 de agosto.2024.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/DiretrizGerenciamentoAntimicrobianosANVISA2023FINAL.pdf.](https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/DiretrizGerenciamentoAntimicrobianosANVISA2023FINAL.pdf.%20) Acesso em: 18 de stembro. 2024.

ARAÚJO, B. C.; MELO, R. C.; BORTOLI, M. C.; BONFIM, J. R. A.; TOMA, T. S. **Prevenção e controle de resistência aos antimicrobianos na Atenção Primária à Saúde: evidências para políticas.** São Paulo. 2020. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/csc/a/LsgtvGPKDjpmfj5fKnXDWVg/#.](https://www.scielo.br/j/csc/a/LsgtvGPKDjpmfj5fKnXDWVg/%23.%20) Acesso em: 04 de junho. 2024.

BAPTISTA, M.G.F.M. Mecanismos de resistência aos antimicrobianos. Dissertação [Mestrado em Ciências Farmacêuticas] – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Saúde - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, Lisboa, 2013. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/julho2013/biologia\_artigos/mecanismos\_de\_resistencia\_aos\_antibioticos\_mariagalvaoba.pdf.](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/julho2013/biologia_artigos/mecanismos_de_resistencia_aos_antibioticos_mariagalvaoba.pdf.%20) Acesso em: 27 de agosto. 2024.

BEOVIĆ, B. The issue of antimicrobial resistance in human medicine**. International journal of food microbiology**, v. 112, n. 3, p. 280-287, 2006. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16815582/.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16815582/.%20) Acesso em: 20 de outubro. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde/Agência nacional de vigilância sanitária. **Antimicrobianos: bases teóricas e uso clínico.** s.d. (Sem data). Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede\_rm/cursos/rm\_controle/opas\_web/ modulo1/conceitos.htm](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede_rm/cursos/rm_controle/opas_web/%20modulo1/conceitos.htm%20) Acesso em: 16 de outubro. 2024

BUSH, K.; JACOBY, G. A. Classificação funcional atualizada das beta-lactamases. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 54, n. 3, p. 969-976, 2010. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19995920/.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19995920/.%20) Acesso em: 16 de agosto. 2024.

DALMOLIN, J.; NAKAMO, R. L.; MARCUSSO, P.; BOLETA- CERANTO, D. C. F.; COGO, J.; MELO, P. G. B.; ZARDETO, G. Mecanismos de expressão de resistência aos antibióticose saúde pública. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR.** Umuarama. v. 26, n. 3, p. 2022. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/aabc/a/CdqkR5tmBFcBSPtKPM9cqtS/?lang=en.](https://www.scielo.br/j/aabc/a/CdqkR5tmBFcBSPtKPM9cqtS/?lang=en.%20) Acesso em: 15 e novembro. 2024.

GOMES, B. A. A.; COELHO, N. G. D. Resistência bacteriana: a importância doméico veterinário naproblemática atual. **Revista Sinapse Múltipla.** 2022. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/items/641ece2e-e0b4-46a7-9d4c-f1b51b83a394.](https://repositorio.unesp.br/items/641ece2e-e0b4-46a7-9d4c-f1b51b83a394.%20) Acesso em: 07 de setembro. 2024.

GUIMARÃES, D. O.; MOMESSO, L. DA S.; PUPO, M. T. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. Química Nova, v. 33, n. 3, p. 667–679, 2010. Disponível em: 20 [https://www.scielo.br/j/qn/a/dhKT3h4ZxxvsQdkzyZ4VnpB/#.](https://www.scielo.br/j/qn/a/dhKT3h4ZxxvsQdkzyZ4VnpB/%23.%20) Acesso em:04 de julho. 2024.

GLADWIN, M.; TRATTLER, B. **Microbiologia clínica ridiculamente fácil**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 11, 14-15, 59-60, 82-86, 385-388, 2010.

ISHII, J. B; FREITAS, J. C.; ARIAS, M. V.B. **Resistência de bactérias isoladas de cães e gatos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina (2008-2009).** Londrina. 2011. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/pvb/a/dssHGgnMt48ChVqKgjGfkGy/abstract/?lang=pt#.](https://www.scielo.br/j/pvb/a/dssHGgnMt48ChVqKgjGfkGy/abstract/?lang=pt%23.) Acesso em: 08 de novembro. 2024.

LAMBERT, P. A. ***Advanced Drug Delivery Reviews*,** v. 57, p. 1471, 2005. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15964098/.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15964098/.%20) Acesso em: 02 de julho. 2024.

MANZI, G. M. **Resistência bacteriana às antibioticoterapias utilizadas na rotina médica de pequenos animais: revisão de literatura.** Curitibanos. 2022. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/233453.](https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/233453.%20) Acesso em: 23 de setembro. 2024.

MAPA- Ministério de Agricultura e Pecuária. 2024. Disponível em: [https://sbim.org.br/calendarios-de-vacinacao.](https://sbim.org.br/calendarios-de-vacinacao.%20) Acesso em: 12 de julho. 2024.

MARQUES, G. R.; SANTOS, A. C. C.; COSTA, M.T. Resistência bacteriana na medicina veterinária e implicações coma saúde pública. Paulista. 2023. Disponível em: [https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1367.](https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1367.%20) Acesso em: 09 de outubro. 2024.

MARTINS, W. M.; TOLEMAN, M. A.; GALES, A. C. Utilização clínica de bacteriófagos: uma nova perspectiva para combater a resistência antimicrobiana no Brasil. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 24, n. 3, p. 239-246, 2020.

MEIRA, J.T.; VIEIRA, F.P.R. Resistência antimicrobiana em hospitais veterinários do Brasil. Enciclopédia BIOSFERA. Centro cientifico conhecer. Jandaia-GO, n.48, v. 21, p.361, 2024. Disponível em: [https://www.conhecer.org.br/enciclop/2024B/resistencia.pdf.](https://www.conhecer.org.br/enciclop/2024B/resistencia.pdf.%20) Acesso em:11 de junho 2024.

NEPOMUCENO, T. F.; WEBER, L. D. Resistência bacterinana na clínica médica de pequenos animais: revisão bibliográfica. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG.** v. 5, n. 1. 2022. Disponível em: [https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/1626.](https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/1626.%20) Acesso em:

PEREIRA, P. S. *et al.* Update of the molecular epidemiology of KPC-2-producing Klebsiella pneumoniae in Brazil: spread of clonal complex 11 (ST11, ST437 and ST340). **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 68, n. 2, p. 312-316, 2012. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23070735/.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23070735/.%20) Acesso em: 28 de maio. 2024.

PEREIRA, C. S. G.; ZULIM, L. F. C.; GIUFFRIDA, R.; CRUZ, A. G.; FOGLIA, B. T. D.; BENGUELLA, H.; BATISTA, A. S.; ANDRADE, S. F. Suscetibilidade antimicrobiana e concentração inibitória mínima de bactérias isoladas dos olhos de cães com ceratoconjuntivite seca. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 39, n. 9, p. 757-763, 2019. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/pvb/a/rQ4g7V9rB6tV4VTJTqHgySh/?lang=en&format=pdf.](https://www.scielo.br/j/pvb/a/rQ4g7V9rB6tV4VTJTqHgySh/?lang=en&format=pdf.%20) Acesso em: 30 de setembro. 2024.

PIRES, C. A. *et al.* Infecções bacterianas primárias da pele: Perfil dos casos atendidos em um serviço de dermatologia na Região Amazônica, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, 2015. p. 45-50. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S2176-62232015000200045.](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232015000200045.%20) Acesso em: 12 de abril. 2024.

RODRIGUES, K. S. **O Aumento da Resistência Bacteriana e o Uso de Antibióticos em Animais**. ANÁPOLIS – GO. 2018. Disponível em: [https://repositorio.ueg.br/jspui/handle/riueg/1648.](https://repositorio.ueg.br/jspui/handle/riueg/1648.%20) Acesso em: 01 de agosto. 2024.

SFACIOTTE, R. A. P.; VIGNOTO, V. K. C.; FERRANTE, M.; WOSIACKI, S. R. Avaliação da resistência antimicrobiana de bactérias isoladas de infecções em pequenos animais na região de Umuarama, Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, n. 10, p. 804-813, 2020. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1143408?src=similardocs.> Acesso em: 22 de setembro. 2024.

SILVA, K.C.; LINCOPAN, N. Epidemiologia das betalactamases de espectro estendido no Brasil: impacto clínico e implicações para o agronegócio. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial.** v. 48, n.2, p. 91-99, 2012. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/jbpml/a/3VZVbXgHCCnPY5KTPvjHvJc/#.](https://www.scielo.br/j/jbpml/a/3VZVbXgHCCnPY5KTPvjHvJc/%23.%20) Acesso em: 15 de junho. 2024.

SILVA, J.M.B; HOLLENBACH, C.B. Fluoroquinonas x resistência bacteriana na medicina veterinária. São Paulo. 2010. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/aib/a/LNydDRjGGBC5sC5mC8ntp9Q/abstract/?lang=pt.](https://www.scielo.br/j/aib/a/LNydDRjGGBC5sC5mC8ntp9Q/abstract/?lang=pt.%20) Acesso em: 19 de setembro. 2024.

SILVA, L. S.; JESUS, M. S.; TAKETANI, N. F. Desenvolvimento de resistência bacterinana por moléculas não antibióticas. **Revista Científica da Rede Pioneira.** USF. 2023. Disponível em: [https://ensaiospioneiros.usf.edu.br/ensaios/article/view/201.](https://ensaiospioneiros.usf.edu.br/ensaios/article/view/201.%20) Acesso em: 26 de outubro. 2024.

UMBER, J. K.; BENDER, J. B. Pets and antimicrobial resistance. Veterinary Clinics North America: Small Animal Practice, Philadelphia, v. 39, n. 2, p. 279-292, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19185194/>. Acesso em:

WANNAMACHER, L. Uso iniscriminado de antibióticos e resistência microbioana: uma guerra perdida? n.4, v.1, p.1-6, 2004. Disponível em: [https://www.saudedireta.com.br/docsupload/1340027024opas\_1\_uso\_indiscriminado.pdf.](https://www.saudedireta.com.br/docsupload/1340027024opas_1_uso_indiscriminado.pdf.%20) Acesso em: 15 de maio. 2024.